

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ALINE PEREIRA DE OLIVEIRA

**RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE
FARINHAS: UMA ESTRATÉGIA PARA APROVEITAMENTO**

JOÃO PESSOA
2018

ALINE PEREIRA DE OLIVEIRA

**RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE
FARINHAS: UMA ESTRATÉGIA PARA APROVEITAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal da Paraíba como parte dos
requisitos necessários para obtenção do título de
Tecnólogo de Alimentos.

Professora Orientadora: Adriana Maria Fernandes
de Oliveira Golzio.

JOÃO PESSOA
2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

049r Oliveira, Aline Pereira de.
RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE
FARINHAS: UMA ESTRATÉGIA PARA APROVEITAMENTO / Aline
Pereira de Oliveira. - João Pessoa, 2018.
50 f.

Orientação: ADRIANA MARIA FERNANDES DE OLIVEIRA GOLZIO.
Monografia (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, DESPERDÍCIO, APROVEITAMENTO.
I. ADRIANA MARIA FERNANDES DE OLIVEIRA GOLZIO. II.
Título.

UFPB/BC

ALINE PEREIRA DE OLIVEIRA

**RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE
FARINHAS: UMA ESTRATÉGIA PARA APROVEITAMENTO**

Trabalho de curso aprovado em: 05 / 11 / 2018

Banca examinadora

Adriana Maria F. de Oliveira Golzio

Profa. Dra. Adriana Maria Fernandes de Oliveira Golzio.
(Orientadora)

Ângela Maria Tribuzy de Magalhães Cordeiro

Profa. Dra. Ângela Maria Tribuzy de Magalhães Cordeiro
(Examinador Interno)

Ismael Ivan Rockenbach

Prof. Dr. Ismael Ivan Rockenbach
(Examinador Interno)

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus,
por ter me dado forças para superar os
desafios de minha jornada e à minha família,
meu esposo Alisson e a minha querida irmã
Cibelly Michalane.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela grande dádiva da vida, pelo privilégio de poder perceber sua presença em cada momento da minha vida e por estar comigo em todos esses momentos;

Ao meu esposo Alisson, aos meus pais Marinalva e Severino e a todos os meus familiares pelo apoio;

Aos professores do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional - CTDR da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, pela paciência e compreensão. E, em especial, a minha orientadora, Dra. Adriana Maria, pela bondade e paciência na orientação, e cuja contribuição foi essencial para a conclusão deste trabalho;

Aos técnicos de laboratório, José Carlos e João Bosco pela grande ajuda no decorrer do curso, compartilhando comigo um pouco de seu saber e experiências;

Por fim, aos meus queridos amigos, Juliana Fragoso, Leticia, Norma, Marianna, Marcelly, Isabella, Diego, Djavan, Adriano, Ederaldo, Nielson e Emília Carmen que estiveram ao meu lado ao longo de toda essa longa jornada e que de forma direta ou indireta, tiveram alguma participação em minha formação.

A todos, o meu muito obrigado!

Cada dia a natureza produz o suficiente para a nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe fosse necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome.

Mahatma Gandhi

RESUMO

A maior parte do lixo produzido diariamente em nosso país é de natureza orgânica e além de não ser aproveitada, muitas vezes é reposta na natureza sem qualquer tipo de cuidado. A população e as indústrias não estão habituadas a aproveitar ao máximo os alimentos, deixando de utilizar algumas das partes não convencionais, como talos, folhas e bagaço, que também são dotados de alto valor nutricional. Dessa forma, o desperdício de alimentos no Brasil se tornou um problema social, devido ao seu impacto nutricional, econômico e ambiental. Visando a diminuição do desperdício dos alimentos, estudos recentes têm recomendado o aproveitamento integral de todas as partes de frutas, verduras e pescados, evitando possíveis danos ambientais e contribuindo na melhoria da qualidade alimentar das pessoas. O presente estudo teve como objetivo geral discutir o aproveitamento de resíduos da indústria de alimentos para elaboração de farinhas. A metodologia empregada na elaboração do estudo foi a de revisão bibliográfica, visitando obras como livros, artigos e outras publicações acadêmicas e científicas. O estudo demonstrou que a utilização de resíduos orgânicos da indústria de alimentos para obtenção de farinhas é uma excelente alternativa para conseguir diversificar as possibilidades de comercialização de vários alimentos, permitindo aumentar a estabilidade e reduzir as perdas. É possível se obter farinhas a partir do processamento de cascas de frutas como a laranja e o maracujá, de cascas de legumes como a batata e a beterraba e ainda de cascas e cabeças de peixes e camarões. Essas farinhas mostraram ser ricas em vitaminas e sais minerais e podem ser utilizadas na alimentação humana ou animal.

Palavras – chave: Indústria de alimentos. Desperdício. Aproveitamento integral dos alimentos. Farinhas.

ABSTRACT

Most of the garbage produced daily in our country is organic in nature and besides not being used, it is often replaced in nature without any kind of care. Population and industry are not used to making the most of food by failing to use some of the unconventional parts, such as stalks, leaves and bagasse, which are also endowed with high nutritional value. In this way, food waste in Brazil has become a social problem, due to its nutritional, economic and environmental impact. Aiming at reducing food waste, recent studies have recommended the full use of all parts of fruits, vegetables and fish, avoiding possible environmental damages and contributing to the improvement of food quality of people. The present study had as general objective to discuss the use of residues from the food industry for the preparation of flour. The methodology used in the preparation of the study was to review the bibliography, visiting works such as books, articles and other academic and scientific publications. The study has shown that the use of organic waste from the food industry to obtain flour is an excellent alternative to diversifying the possibilities of commercialization of various foods, thus increasing stability and reducing losses. It is possible to obtain flours from the processing of fruit peels such as orange and passion fruit, from vegetable peels such as potatoes and beets, and from shells and heads of fish and shrimps. These flours have been shown to be rich in vitamins and minerals and can be used in food or feed.

Keywords: Food industry. Waste. Full utilization of food. Flours.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Corte equatorial da laranja

Figura 2: Processamento de resíduos da laranja para obtenção de farinha.

Figura 3: Maracujá amarelo (1) e maracujá do cerrado (2).

Figura 4: Fluxograma do processo de obtenção da farinha da casca de banana.

Figura 5: Fluxograma de obtenção da farinha de casca de batata.

Figura 6: Fluxograma para obtenção da farinha de casca de beterraba.

Figura 7: Fluxograma do processamento de farinha a partir do resíduo de camarão.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 METODOLOGIA	13
3.1 Tipo do estudo	13
3.2 Fontes bibliográficas	13
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
4.1 O desperdício de alimentos	14
4.1.1 Contextualização da problemática no Brasil e no mundo	14
4.1.2 Aproveitamento integral dos alimentos	16
4.2 Evitando o desperdício na indústria de alimentos	19
4.2.1 Caracterização da indústria de alimentos no Brasil	19
4.2.2 A produção de resíduos na indústria de alimentos	20
4.2.3 A elaboração de novos produtos a partir dos resíduos	23
5 DISCUSSÃO	26
5.1 O uso da farinha na alimentação humana e animal	26
5.2 A farinha da casca e do bagaço da laranja	28
5.3 A farinha da casca do maracujá amarelo e maracujá do cerrado	30
5.4 A farinha de casca de banana	32
5.5 A farinha da casca da batata	34
5.6 A farinha de beterraba	36
5.7 A farinha de cenoura	38
5.8 Farinhas derivadas dos resíduos industriais do pescado	39
5.9 A farinha de casca de ovo	42
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
7 REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da vida em sociedade o ser humano gera resíduos provenientes de sua alimentação, mas isso só foi percebido quando os povos começaram a se fixar em determinados locais, abandonando o estilo de vida nômade. Existem vários documentos que apontam problemas das civilizações antigas com os odores e doenças relacionadas ao acúmulo de resíduos orgânicos que eram despejados de forma incorreta e que continuam sendo vivenciados. A partir do século XIX, o processo de industrialização elevou a quantidade e tipos de resíduos gerados, o que alavancou ainda mais os problemas sociais e ambientais (CASTELLI, 2002).

De acordo com Evangelista (2008), atualmente, o crescimento da população e da demanda por alimentos, assim como o gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes da indústria alimentícia, são temáticas que se comunicam e ocupam posição de destaque no cenário mundial. Na realidade, existe a necessidade de se aumentar a qualidade e quantidade de alimentos produzidos para conseguir alimentar a todos e uma das consequências desse fenômeno é justamente o aumento em larga escala da geração de resíduos orgânicos.

A indústria de alimentos produz uma grande quantidade de resíduos resultantes do preparo e consumo de alimentos e a destinação desses resíduos também tem se tornado uma preocupação nos últimos anos. Há uma preocupação ambiental com o descarte desses resíduos, que podem desencadear problemas pela presença de substâncias com alto valor orgânico e fontes de nutrientes para microrganismos, o que exige vários investimentos em tratamentos contra a poluição (CASTELLI, 2002).

O termo “resíduo” na indústria de alimentos é utilizado para descrever a parte da matéria prima não utilizada ou rejeitada durante o processamento do produto principal. Pode se apresentar na forma líquida ou sólida, como no caso do bagaço de frutas, por exemplo. Nesse sentido, já existem vários estudos e pesquisas direcionadas ao aproveitamento desses resíduos de maneira sustentável, visando agregar valor a outros produtos ou mesmo produzir novos produtos, como as farinhas (GOMES et al, 2016).

Na indústria de alimentos, as farinhas participam tanto do processo de produção como matérias primárias, quanto como intermediárias ou produtos finais. No

processo de obtenção da farinha, assim como também ocorre com outros produtos alimentícios, é de suma importância que se preserve as suas qualidades nutricionais e sensoriais, (SOUZA; MORAIS; SILVA, 2016). Diante desse cenário, o presente estudo foi direcionado pelo seguinte questionamento: Que tipos de farinhas é possível obter a partir do aproveitamento dos resíduos da indústria alimentícia?

A hipótese do estudo se baseia no fato de que o desenvolvimento de tecnologias que tenham o objetivo de aproveitar resíduos da indústria de alimentos e inserir novos produtos na cadeia produtiva é de suma importância, tendo em vista a valorização emergente do aproveitamento desses materiais gerada pelas necessidades de preservação do meio ambiente e busca pelo desenvolvimento sustentável, atendendo à legislação, aos interesses das indústrias, à necessidade de preservação do meio ambiente, além da própria população, possibilitando uma alternativa de renda a partir da comercialização de subprodutos (SOUZA; MORAIS; SILVA, 2016).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Discutir o aproveitamento de resíduos na indústria de alimentos para elaboração de farinhas.

2.2 Objetivos específicos

- Discutir sobre a problemática do desperdício de alimentos e sobre a possibilidade de aproveitar as partes não convencionais desses alimentos.
- Contextualizar as atividades da indústria de alimentos e os resíduos orgânicos decorrentes dessas atividades e;
- Apresentar algumas possibilidades para aproveitamento de resíduos orgânicos da indústria de alimentos para a elaboração de farinhas.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo do estudo

O presente trabalho trata-se de uma revisão da literatura.

3.2 Fontes bibliográficas

Foram utilizados artigos científicos publicados em revistas, jornais e periódicos, publicados nas bases de dados eletrônicas Google acadêmico, Scientific Electronic Library Online (Scielo), Portal Capes, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Embrapa (Empresa brasileira de pesquisa Agropecuária). Dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura – FAO.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 O desperdício de alimentos

4.1.1 Contextualização da problemática no Brasil e no mundo

Dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura – FAO mostram que pelos menos um bilhão de pessoas no mundo correm algum tipo de risco nutricional pela falta de acesso a alimentos de qualidade, principalmente em países em desenvolvimento, (FAO, 2017). No caso do Brasil, estima-se que a maior parte do desperdício ocorra ainda na fase inicial da produção agrícola, na colheita e armazenagem dos produtos. Entretanto, o desperdício também é grande nas fases de processamento e consumo, principalmente no caso da indústria de alimentos (PHILERENO; DALEGRAVE, 2017).

Por causa do clima privilegiado, o Brasil é um dos países que apresenta a maior variedade na produção de frutas, verduras e legumes. Entretanto, pesquisas recentes comprovam que pelo menos um quarto dessa produção é desperdiçada, seja na colheita, no processo de industrialização ou no comércio desses produtos. Estima-se que a quantidade de alimentos dessa natureza desperdiçada anualmente no país conseguiria alimentar pelo menos 19 milhões de pessoas, com três refeições ao dia. Não obstante, milhões de indivíduos continuam sem acesso a alimentos de qualidade, criando um verdadeiro paradoxo (LAURINDO; RIBEIRO, 2014).

Aproximadamente 35% de toda a produção agrícola no Brasil é simplesmente descartada, ou seja, jogada no lixo, de modo que pelo menos 10 milhões de toneladas de alimentos que poderiam alimentar mais de 50 milhões de brasileiros que vivem na linha da pobreza, são desperdiçados. Esse hábito de desperdiçar os alimentos, entretanto, não é restrito ao Brasil. As últimas pesquisas realizadas pela FAO também revelaram que cerca de um terço dos alimentos produzidos para consumo humano é desperdiçado em todo o mundo, enquanto um bilhão de pessoas passam fome (FAO, 2017).

A maior parte do lixo produzido diariamente nos lares e indústrias de alimentos de nosso país é de natureza orgânica e além de não ser aproveitada, muitas vezes é reposta na natureza sem qualquer tipo de cuidado. Na verdade, nem a população e nem as indústrias estão habituadas a aproveitar ao máximo os alimentos, deixando

de utilizar algumas das partes não convencionais, como talos, folhas e bagaço, dotadas de alto valor nutricional, e que acabam sendo desperdiçadas, por falta de conhecimento.

De acordo com Nascimento (2018), a definição do termo “desperdício de alimentos” não é consensual, levando-se em consideração fatores como variações culturais, já que o que pode ser considerado próprio para o consumo em um lugar, pode não ser considerado em outro. Entretanto, para o autor, desperdiçar um alimento significa extraviar o que pode ser aproveitado para benefício próprio ou de outrem no que se refere não apenas ao alimento em si, mas a todos os seus componentes.

Nas palavras de Philereno e Dalegrave (2017, p. 11):

[...] o desperdício se resume ao ato ou efeito de desperdiçar, gastar inutilmente ou perder determinado bem. Os alimentos são desperdiçados, quando, em boas condições fisiológicas e são desviados do consumo para o lixo, esta situação pode ser ilustrada, pelas sobras das refeições nos pratos em residências e restaurantes, aproveitamento parcial de frutos, raízes e folhas não utilizadas, pelo descarte dos produtos in natura com boas condições físicas, em razão de vencimento do prazo de validade estipulado e, até mesmo pela falta de alternativas de aproveitamento.

Note-se que existe uma diferença sutil entre os termos perda e desperdício de alimentos. A perda de alimentos se refere à redução do volume ou valor nutricional dos alimentos produzidos para consumo humano enquanto que o desperdício abrange o rejeito desses alimentos. Para Nascimento (2018), a perda do alimento tem relação com a depreciação de suas qualidades físicas, como deterioração, cortes, podridão, etc. Já o desperdício ocorre quando esses alimentos poderiam ser consumidos de alguma forma, mas são descartados.

As causas do desperdício de alimentos variam desde as perdas na colheita e armazenamento, até o descarte das partes menos convencionais antes, durante e após o seu processamento, além do comportamento da sociedade, com a compra desenfreada e a escolha pelo padrão estético do alimento. As consequências desse desperdício acabam refletindo também em problemas ambientais, tendo em vista que os recursos naturais utilizados para a produção dos alimentos não serão devidamente aproveitados (NASCIMENTO, 2018).

Para Laurindo e Ribeiro (2014), o desperdício de alimentos tornou-se um problema de cunho social, devido ao seu impacto não apenas nutricional, mas econômico e ambiental, gerando elevados custos decorrentes de seu descarte. Trata-se de uma problemática discutida por diversas organizações mundiais, preocupadas com o crescimento populacional e conseqüentemente com o aumento dos níveis de resíduos orgânicos de alimentos desperdiçados. Nesse sentido, destaca-se a importância de comportamento dos produtores, da indústria e dos consumidores, ao longo de toda a cadeia alimentar.

Segundo Philereno e Dalegrave (2017), todos os resíduos gerados, sejam sólidos ou líquidos, são conseqüências de práticas cotidianas da própria sociedade, sendo provenientes tanto dos domicílios, quanto da industrialização e comércio dos produtos. Visando à diminuição do desperdício dos alimentos, estudos recentes têm recomendado o aproveitamento integral dos alimentos em todas as suas partes, evitando possíveis danos ambientais, contribuindo na melhoria da qualidade alimentar das pessoas e criando oportunidades de emprego e renda.

4.1.2 Aproveitamento integral dos alimentos

Inicialmente a concepção de aproveitamento integral dos alimentos surgiu com foco nutricional, por meio de um movimento político e social de resposta aos problemas de deficiência alimentar que assolavam boa parte das famílias carentes. Esse aproveitamento integral visava aproveitar o máximo e variar as refeições em relação aos tipos de alimentos consumidos, levando em consideração a qualidade e a quantidade desse consumo (GALINDO, 2014).

A ideia teve origem no Estado de São Paulo, no início da década de 1960 e acabou se expandindo rapidamente por todo o Brasil. A partir da década de 1980, a ideia ganhou apoio amplo do Governo Federal, de organizações não governamentais e de grupos profissionais vinculados à questão alimentar e nutricional. Através de programas de aproveitamento integral dos alimentos, o objetivo era reduzir os custos na preparação de receitas e diminuir o desperdício dos alimentos, aumentando seu valor nutricional, como na merenda de creches e escolas, por exemplo (CARDOSO, 2015).

De acordo com Galindo (2014), a prática do aproveitamento integral dos alimentos surgiu como medida sustentável, capaz de diminuir a quantidade de resíduos orgânicos resultantes do pré-preparo e preparo dos alimentos e auxiliar na complementação nutricional das refeições, utilizando recursos naturais. As partes não convencionais dos alimentos podem ser usadas na preparação de várias receitas, servindo como fontes de vitaminas e minerais, de forma protetiva e preventiva ao organismo humano.

A prática acabou ganhando força e se expandindo também para outros setores, chegando até a indústria de alimentos. Partindo do princípio de que uma alimentação sustentável tem ligação direta com a educação ambiental, observou-se a necessidade de desenvolver técnicas de melhor aproveitamento dos alimentos e menor desperdício dos resíduos orgânicos provenientes do processamento desses alimentos na indústria. Nascia então a ideia de aproveitamento integral dos alimentos na indústria, como no caso das cascas e bagaços, folhas e talos, das frutas e verduras (CARDOSO, 2015).

Nesse sentido, planejar a utilização dos alimentos de forma integral é um movimento que tem ganhado força no âmbito industrial, aproveitando as partes dos alimentos consideradas não comestíveis como matéria prima para novas preparações. A medida é sustentável contra o desperdício de alimentos no país, podendo agregar benefícios nutricionais e ambientais, estimulando ainda o crescimento econômico, a partir do menor custo na compra de alimentos e da possibilidade de criação de novos postos de emprego (GALINDO, 2014).

Cardoso et al. (2015, p. 135) explicam que:

Para minimizar os impactos provocados pela geração de resíduos, é necessário colocar em prática as formas adequadas de tratamento destes. A reciclagem de materiais e o aproveitamento integral dos alimentos tornam-se importantes estratégias para a solução de problemas ligados ao aumento da geração de resíduos, porém, isso só ocorrerá a partir de um processo de articulação entre o poder público e a sociedade, em que esta terá um papel importante na separação dos materiais que podem ser reciclados, assim como a utilização ao máximo de tudo o que os alimentos podem oferecer.

Uma das formas de se usar racionalmente os recursos naturais e diminuir os impactos ambientais causados pelos resíduos é a redução da produção de lixo. A

parte orgânica desse lixo, como folhas, cascas, raízes e sementes, podem e devem ser aproveitados na alimentação humana. Por isso, o aproveitamento integral dos alimentos pelas indústrias de processamento tem sido adotado como uma prática ecologicamente correta e sustentável, que permite a redução dos gastos com a destinação dos resíduos e estimula a diversificação dos hábitos alimentares (GOMES et al. 2016).

O processamento das sobras e partes não convencionais dos alimentos é totalmente viável para a produção de novos produtos como bolos, bolachas e farinha e conserva o valor nutricional dos alimentos. Por isso, muitas indústrias já têm aderido à prática de aproveitamento de resíduos orgânicos, não apenas de frutas e verduras, mas de origem animal, como de pescados e ovos. Cascas de fruta são ricas em fibras e minerais, enquanto as cascas de ovo são fontes naturais de cálcio, por exemplo (GALINDO, 2014).

Storck et al. (2013, p. 538) explicam que :

[...] cascas, talos e folhas são boas fontes de fibras e lipídios, tendo-se como exemplos as sementes de abóbora; talos de brócolis, de couve, de espinafre; cascas de banana, de laranja, de limão, de rabanete e folhas de brócolis. Sendo assim, a utilização integral dos alimentos possibilita uma maneira de incrementar a culinária diária, com a criação de novas receitas como geleias, tortas, sucos, doces, além de enriquecer nutricionalmente a dieta, proporcionando mais fibras, vitaminas e sais minerais.

Dessa forma, o aproveitamento integral dos alimentos pela indústria pode ser visto como um avanço no processo de conscientização do homem em relação aos alimentos e ao meio ambiente, gerenciando seus resíduos orgânicos e promovendo a cidadania através da sustentabilidade. A incorporação dessa alternativa representa ainda um baixo custo para as empresas, que podem inclusive doar esses resíduos para pequenos empreendedores, ou fornecê-los a baixo custo, concretizando o seu papel social (STORCK, 2013).

Além disso, cabe ressaltar ainda que vem crescendo a demanda por alimentos nutritivos e seguros em todo mundo, tendo em vista que a ingestão desse tipo de alimento permite a prevenção e tratamento de problemas de saúde ligados a hábitos alimentares inadequados. Em virtude desses benefícios, a própria indústria de alimentos pode agregar valor aos produtos, apostando em seu enriquecimento com

fibras alimentares provenientes de resíduos orgânicos, ou mesmo na elaboração de novos produtos.

4.2 Evitando o desperdício na indústria de alimentos

4.2.1 Caracterização da indústria de alimentos no Brasil

Com o aumento da população, surgiu a necessidade de aumentar a demanda de alimentos e de trocas entre os grupos. O principal problema para essas trocas era justamente a rápida deterioração dos alimentos, oriundos da agricultura, da pesca e da pecuária, pois não havia como estoca-los ou processá-los. A partir do século XVIII, com o processo de industrialização em massa e o desenvolvimento de novas tecnologias, a necessidade de consumo aumentou e a de produção também. Esse cenário inspirou o surgimento da indústria de alimentos e o desenvolvimento da tecnologia de alimentos. (EVANGELISTA, 2008).

A indústria de alimentos pode ser definida como o conjunto de atividades industriais em que se preparam ou se processam alimentos ou ingredientes para a preparação de alimentos, geralmente em quantidades que devem ser comercializadas. Existem vários tipos de indústria de alimentos tais como os abatedouros e as empresas que separam as frutas e vegetais para retalho, as indústrias de conserva, as que fabricam produtos para preparação de alimentos como sal de cozinha e temperos, além das empresas destinadas à comercialização dos alimentos, que também são consideradas parte dessa indústria, como os supermercados, por exemplo. (EVANGELISTA, 2008).

Vicentini (2015, p. 673) acrescenta que:

A indústria da alimentação possui diversas áreas de atuação. Dessa forma, o processamento de alimentos pode ser dividido basicamente em três grandes grupos: minimamente processados, que não sofrem perdas significativas em seus nutrientes; extração de substâncias de alimentos integrais, que podem ser utilizados na preparação de pratos, como óleo e farinha; e por último, os ultraprocessados. Esta última classe de alimentos engloba os formulados a partir de quantidades pequenas dos outros grupos, acrescidos de conservantes, aditivos e sal.

Para Vicentini (2015), o valor da indústria de alimentos consiste na sua finalidade, empregando processos físicos, químicos ou biológicos na transformação

de matérias primas alimentares em produtos adequados ao consumo humano. A industrialização dos alimentos trouxe possibilidades antes ausentes, como maior tempo de vida útil dos produtos, diversificação e instituição de produtos especializados, presença de produtos fora da época de safra ou em regiões distantes e redução de preços, por exemplo.

A indústria de alimentos está entre os principais setores responsáveis pelo processo de industrialização do Brasil. A sua origem tem relação com os efeitos da economia de expansão e exportação nas últimas décadas do século XIX. A partir da década de 1920, os setores antes vinculados unicamente à exportação de produtos agrícolas, também se voltaram à demanda interna por matéria prima. O segmento de frangos congelados, por exemplo, surgiu com o objetivo de processar novos produtos para a exportação (CUNHA, 2006).

Em meados da década de 1950, a produção de alimentos já era a segunda maior atividade industrial do País, com cerca de 25% de participação no setor. No final dos anos 1990, o setor já se constituía como maior parque industrial brasileiro. Hoje, a indústria de alimentos possui grande importância para o PIB nacional e geração de empregos. A indústria de alimentos faturou, em 2017, R\$ 497,3 bilhões, o que equivale a 8,2% do PIB brasileiro no ano e 20,5% do valor de toda a produção da indústria de transformação (VIANA, 2018).

Por outro lado, enquanto a produção em 2017 superou 110 mil toneladas de alimentos, estima-se que pelo menos 30% dessa produção tenha sido desperdiçado e parte desse desperdício ocorre durante ou após o processamento dos alimentos pelas indústrias (VIANA, 2018).

4.2.2 A produção de resíduos na indústria de alimentos

Na definição de Gava (2014), o resíduo pode ser definido como todo e qualquer elemento que não seja considerado matéria prima ou produto. No caso dos resíduos industriais, estes representam as perdas inerentes ao processamento de matéria prima, insumos, subprodutos ou produtos principais. Sua composição é extremamente variada e depende tanto da natureza da matéria prima, quanto da técnica utilizada na produção.

De acordo com Sá Leitão (2012, p. 99):

Na indústria de alimentos, são conhecidos como “resíduos” a parte da matéria prima não utilizada no processamento do produto principal. Entretanto, deve ser entendido como “resíduos” o sobranço da matéria-prima não aproveitada para a elaboração do produto alimentício e, como subproduto, esse mesmo sobranço transformado industrialmente. Sendo assim, agroindústrias geram um elevado montante de subprodutos poluidores que ainda são subutilizados, sendo dispostos no ambiente, utilizados como fertilizantes orgânicos ou na alimentação animal, sem qualquer tratamento.

No caso dos resíduos sólidos, estes se diferenciam do lixo por que enquanto este último não possui nenhum tipo de valor, por que se constitui apenas do que realmente deve ser descartado, os primeiros possuem valor econômico agregado, pois podem ser aproveitados durante ou após o processo produtivo. Além de gerar potenciais problemas ambientais, os resíduos representam perdas de matéria – prima e de energia, exigindo investimentos em tratamentos para controle de poluição (EVANGELISTA, 2008).

Na realidade, o setor da indústria de alimentos ainda não é reconhecido pela sociedade com uma área que afeta diretamente as condições ambientais. Isso se deve ao fato de que se valoriza mais as contribuições dessa atividade na produção e inovação de alimentos, do que se observa a complexidade dos processos tecnológicos existentes nesse tipo de atividade, assim como o montante de resíduos e subprodutos que são gerados e descartados no meio ambiente (GAVA, 2014).

De acordo com Pereira et al. (2005), os resíduos da indústria de alimentos são constituídos principalmente de matéria orgânica, rica em açúcares e fibras, com alto valor nutritivo e de baixo custo econômico, como é o caso das frutas e hortaliças. O autor cita ainda alguns exemplos de resíduos sólidos provenientes do processamento de alimentos como casca e bagaço da laranja, cascas de maracujá, de beterraba e de batata, cascas de ovo, parte interna do coco, entrecasca e sementes de melancia, dentre outros.

Ressalte-se que, dentro da indústria de alimentos, as cascas e bagaços das frutas representam boa parte dos resíduos sólidos gerados. A título de exemplo, somente o bagaço constitui cerca de média 20% do peso da fruta fresca. A maioria das empresas trata esse tipo de resíduo como lixo industrial de baixo valor econômico

e frequentemente o destinam a compostagem. Entretanto, haja vista que o bagaço contém grande quantidade de água e base úmida (aproximadamente 70%) e açúcares fermentáveis (3,6%), seu descarte diretamente ao solo pode gerar danos ambientais devido a fermentação não controlada e a elevada quantidade de oxigênio gerada durante a sua degradação (BASSETO et al., 2011).

Segundo Cavalcanti et al. (2010), as frutas tropicais produzidas no Brasil são alimentos extremamente ricos, principalmente em vitaminas C, E, carotenoides, compostos fenólicos e fibra alimentar. São comumente consumidos *in natura*, mas também são processadas na indústria de alimentos para obtenção de sucos, extração da polpa, néctar, fabricação de bolos, geleias, doces e aromatizantes e sorvetes dentre outros. Alguns exemplos são a banana, o açaí, maracujá, caju, acerola e goiaba, mas há uma infinita variedade de outras frutas utilizadas para a produção de outros alimentos.

Na verdade, o Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo. Somente no ano de 2015, foram produzidas mais de 50 milhões de toneladas de frutas no país. Desse total, estima-se que pelo menos 50% tenha sido destinado ao processamento na indústria de alimentos. Esse processamento gera grandes quantidades de resíduos, geralmente compostos por cascas, bagaços e até mesmo parte da polpa das frutas, que normalmente não são aproveitados e descartados em forma de lixo orgânico (CATARINO; SEIBEL, 2016).

Nas palavras de Sá Leitão (2012, p. 99):

Os resíduos dos alimentos (frutas, vegetais, peixes, laticínios e outros) contêm 93% de matéria orgânica biodegradável, tanto sólidos quanto líquidos, resultantes da produção, preparo e consumo dos alimentos. Estes resíduos aumentam ou potencializam a poluição e representam também uma perda de biomassa e nutrientes valiosos. Os resíduos provenientes da indústria de alimentos envolvem quantidades apreciáveis de cascas, caroços e outros. Esses materiais servem como fonte de proteínas, enzimas e óleos essenciais, passíveis de recuperação.

Basseto et al. (2011) citam alguns exemplos de resíduos orgânicos provenientes do processamento de frutas e hortaliças tais como a coroa, a casca e o miolo do abacaxi; a casca da banana; a casca e sementes da goiaba; casca e sementes de mamão; casca e caroço da manga; sobras do corte e talos da couve;

folhas inadequadas e sobras do corte do repolho; aparas e polpa de mini - cenouras, além de cascas e sobras do corte da batata inglesa ou batata doce.

Segundo Cavalcanti et al. (2010), após o processamento das frutas para a elaboração de novos produtos, como sucos e doces são obtidos cerca de 40% de resíduos para frutas como maracujá, acerola, manga e caju. Estes resíduos geralmente são desprezados, mas poderiam ser utilizados como fontes e alternativas de nutrientes, aumentando o valor nutritivo da dieta das populações carentes ou sendo utilizados no desenvolvimento de novos produtos, como farinhas e biscoitos. Dessa forma, destaca-se a necessidade de aproveitamento dos resíduos agroindustriais, visando a redução do descarte deste no meio ambiente e o desenvolvimento de novos produtos ricos em vitaminas e nutrientes.

4.2.3 A elaboração de novos produtos a partir dos resíduos

A preocupação recente com a problemática dos impactos sociais e ambientais causados pelo elevado índice de desperdício nas indústrias de alimentos tem levado pesquisadores e profissionais da área a desenvolver alternativas viáveis de aproveitamento e geração de novos produtos destinados ao consumo humano. Na realidade, boa parte dos resíduos da indústria de alimentos envolve cascas, caroços e outras partes dos alimentos, que ao contrário do que muitas pessoas pensam, são ricos em proteínas, enzimas e óleos, passíveis de recuperação (SÁ LEITÃO, 2012).

De acordo com Gava (2014), a opção pelo desenvolvimento de alternativas sustentáveis visando reduzir ou diminuir os impactos ambientais resultantes das empresas e de integrar a questão ambiental à estratégia das organizações é uma imposição cada vez maior do mercado, que tem observado essa questão, incumbido que as empresas pertencentes à indústria de alimentos tenham uma preocupação social, que vá além do cumprimento da legislação. Nesse sentido, o mercado exige um comportamento industrial que se traduza em ações ambientais diretas.

Esta cobrança tem influenciado o comportamento do próprio consumidor e, por isso, as empresas têm buscado estabelecer formas de gestão dos resíduos orgânicos para controle da poluição e redução das taxas de efluentes, controlando os impactos ambientais. Há ainda a preocupação social e nutricional, haja vista que grande parte

do que é desperdiçado pode ser utilizado na fabricação de novos produtos de baixo custo (SÁ LEITÃO, 2012).

Segundo Moura et al. (2013, p. 213):

O desenvolvimento de tecnologias que tenham o objetivo de aproveitar resíduos e a inserção destes na cadeia produtiva faz-se necessário devido à valorização emergente do aproveitamento deste material gerada pelas necessidades de gerenciamento ambiental, pela busca do desenvolvimento sustentável, tendo em vista o interesse e a necessidade de buscar um sistema de tratamento de efluente eficiente, que atenda a legislação, possua baixo custo, se torne menos danoso aos industriários, industriais, população e ao meio ambiente, e que possibilite uma alternativa de renda com o melhor aproveitamento dos subprodutos.

Por outro lado, a correta utilização dos resíduos orgânicos depende de vários fatores como a distância entre os locais de produção e de utilização, da composição química e valor nutritivo dos alimentos processados, do preço dos resíduos e custos para o seu reprocessamento, transporte e armazenamento. Mesmo que a lista de resíduos orgânicos da indústria de alimentos seja bastante extensa, deve-se observar que muitos deles apresentam alto teor de umidade, o que limita o seu uso. É exatamente o caso das frutas (MOURA et al. 2013).

Mesmo assim, o aproveitamento desses resíduos na elaboração de novos alimentos ainda representa um seguimento importante para as indústrias e para a sociedade, principalmente pela crescente demanda por produtos para dietas especiais e ricas em nutrientes. Os resíduos são constituídos basicamente de matéria orgânica, rica em açúcares e fibras, em quantidade abundante e com baixo custo de obtenção, tendo em vista que o custo mais elevado é do processamento inicial da fruta ou legume que gerou o resíduo (GAVA, 2014).

Para Galindo (2014), no mundo globalizado em que parte da população mundial encontra dificuldades na obtenção de alimentos de qualidade, não é admissível que a indústria de alimentos continue desperdiçando os resíduos que potencialmente poderiam ser usados para elaboração de novos produtos. No caso dos vegetais, inclusive, já existem estudos que comprovam a possibilidade de aproveitamento dos resíduos de seu processamento não apenas para alimentação humana, mas como ração animal, o que também garante a sustentabilidade do alimento.

Sá Leitão (2012) cita um estudo desenvolvido por pesquisadores do Rio Grande do Sul, no ano de 2004, sobre a viabilidade da utilização de resíduos da indústria de processamento do abacaxi para a produção de sucos. Os pesquisadores processaram a casca, o centro e as aparas da fruta, acrescentando apenas água e quantidades mínimas de açúcar, através de três etapas de branqueamento, prensagem e filtragem. A pesquisa concluiu ser viável a elaboração do suco de abacaxi a partir dos resíduos de sua industrialização.

Basseto et al. (2011) citam ainda uma pesquisa realizada em 2007, no Estado de Minas Gerais, visando aproveitar as sementes excedentes do processamento do maracujá para fabricação do suco. De acordo com a pesquisa, as cascas e sementes do maracujá provenientes do seu corte para obtenção do suco são quase sempre descartadas pelas empresas, mas podem ser reutilizados na obtenção de farinhas, bolos e biscoitos, dentre outros.

Sá Leitão (2012, p. 101) acrescenta que:

O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas), na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. A utilização do alimento, de forma sustentável, reduz a produção de lixo orgânico, prolonga a vida útil do alimento, promove a segurança alimentar e beneficia a renda familiar. Além disso, o aproveitamento integral de frutas e hortaliças, como forma de incentivo ao consumo desse grupo de alimentos, é uma prática alimentar saudável e contribui para a promoção da saúde e minimização do impacto ao meio ambiente.

Outros exemplos do aproveitamento de resíduos da indústria de alimentos são: a produção de etanol, produção de doces e farinhas a partir da casca da banana; produção de farinhas e extração de ácidos fenólicos da casca da batata inglesa ou doce; isolamento da quercetina da casca da cebola; utilização das sementes do mamão para obtenção de pimentas e molhos; produção de farinhas com a casca da cenoura; e produção de doces e farinhas com as cascas e sementes da goiaba, dentre outros (SÁ LEITÃO, 2012).

Segundo Cavalcanti et al. (2010), uma excelente alternativa é a transformação dos resíduos em pó alimentício ou farinhas, que além de possuírem vários componentes como fibras, vitaminas, minerais, e substâncias fenólicas, também

apresentam inúmeros benefícios à saúde humana e podem ser utilizados na preparação de diferentes produtos como sobremesas, biscoitos, massas e pães.

5 DISCUSSÃO

5.1 O uso da farinha na alimentação humana e animal

Desde meados da década de 1970, uma das alternativas que vem ganhando espaço no que diz respeito ao desperdício de comida pela indústria de alimentos é o aproveitamento desses resíduos como matéria prima para elaboração de outros produtos que possam ser incluídos principalmente na alimentação humana e de forma acessória, na alimentação animal. Um desses produtos é a farinha, considerada um produto de baixo custo e que agrada a maior parcela da população brasileira, sobretudo nas regiões norte e nordeste, onde seu consumo é culturalmente mais acentuado (GOMES et al. 2016).

A farinha é um tipo de alimento bastante comum na mesa do brasileiro, mesmo assim, apenas recentemente passou a ser enquadrada enquanto alimento. O termo “farinha” foi utilizado pela primeira vez no início do século XVI pelos primeiros exploradores europeus, que atribuíram o nome a um produto elaborado e consumido entre os índios brasileiros. Posteriormente os europeus integraram o produto a sua dieta, ao observarem as suas qualidades de conservação e possibilidades nutricionais, além de certa facilidade em sua produção (VELTHEM, 2012).

Cientificamente falando, a farinha é um pó desidratado rico em amido e que pode ser utilizado na alimentação e complementação da alimentação de pessoas e animais. O produto geralmente é obtido a partir da moagem de cereais como o trigo, milho ou cevada, mas recentemente também vem sendo utilizadas outras partes de frutas e vegetais, como as raízes, talos, cascas e sementes. A farinha é utilizada na produção de centenas de produtos alimentícios como pães, massas, bolachas, bolos, sopas, macarrões, dentre outros (SOUZA; MORAIS; SILVA, 2016).

De acordo com Aparecido et al. (2016), a utilização de resíduos orgânicos da indústria de alimentos para obtenção de farinhas é uma alternativa para conseguir diversificar as possibilidades de comercialização de frutos e legumes, permitindo aumentar a estabilidade e reduzir as perdas pós-colheita do produto. A prática torna

possível ainda o armazenamento dos resíduos em condições ambientais por maior tempo e agrega valor à economia.

As farinhas de laranja, maracujá e melancia, por exemplo, podem ser obtidas através do processo de desidratação da fruta em sua forma original ou dos resíduos provenientes do seu processamento, como cascas, bagaço e sementes. Seria uma alternativa inclusive para o aproveitamento daqueles frutos que sequer chegam a ser processados ou comercializados por apresentarem algum tipo de defeito estético, por exemplo. O processamento dos resíduos, por sua vez, é uma prática simples e de baixo custo, que pode ser realizada até de forma artesanal em alguns casos (CAVALCANTI, 2010).

Na perspectiva de Cavalcanti et al. (2010, p. 2):

O aproveitamento dos resíduos do processamento de frutas tropicais é uma alternativa para a redução dessas perdas e tende a contribuir para o desenvolvimento da agroindústria do país. O volume de perdas pós-colheita é bastante considerável, o que evidencia claramente a importância e a necessidade da ampliação e busca de novos conhecimentos relativos ao aproveitamento destas frutas, onde a consequente minimização das perdas, pelo emprego de técnicas adequadas, trará benefícios de grande valia a todos os segmentos da cadeia produtiva. Embora largamente desperdiçados, pesquisas revelam que resíduos vegetais são importantes fontes de nutrientes que poderiam ser aproveitados como uma forma economicamente viável para o aumento do valor nutritivo de vitaminas e minerais da dieta.

Além disso, a farinha, enquanto subproduto, poderá servir como alimento para consumo direto, como aditivo para outros produtos alimentícios, ou ainda no preparo de rações destinadas à alimentação de animais. Em linhas gerais, as farinhas oriundas dos resíduos de frutas, legumes e verduras são utilizadas na fabricação de doces, massas e biscoitos, preservando a sua qualidade nutricional e sabor no caso das frutas. Adiante estão descritas algumas das possibilidades de fabricação dessas farinhas.

Estudos recentes têm mostrado que dietas ricas em frutas, verduras e legumes tem associação direta com a longevidade e a menor incidência de doenças crônicas e degenerativas no organismo humano. Um dos principais aspectos relacionados a esse fenômeno pode ser atribuído à presença de compostos antioxidantes, como os compostos fenólicos, além de sais minerais, betacaroteno, e vitaminas, em especial

vitamina C e E nesses produtos, inclusive nas partes menos convencionais, como cascas e talos (SOUZA; MORAIS; SILVA, 2016).

Conforme citado anteriormente, o setor da indústria de alimentos produz imensas quantidades de resíduos orgânicos que muitas vezes são descartados, mas poderiam ter um destino mais benéfico para a economia, para o meio ambiente e para as pessoas, dado o seu valor nutricional. Muitos frutos e verduras são processados para a fabricação de polpas, doces e sucos, mas possuem sementes, cascas e outras partes que geralmente são descartadas, mas podem ser ruim usadas inclusive na elaboração de farinhas.

Nesse sentido, existem inúmeras opções que contemplam uma vasta quantidade de frutas, verduras e cascas de ovos, destinadas á alimentação humana, além de farinhas de resíduos do processamento de pescado, como o peixe e camarão, que podem ser usados na alimentação humana, mas principalmente na alimentação de animais na forma de ração ou *in natura*. (CAVALCANTI, 2010).

Nesta seção apontamos algumas das principais farinhas que podem ser produzidas a partir destes resíduos, seu processo de obtenção, classificação e possibilidades de uso, além da aceitação no mercado, a partir de outros estudos de natureza bibliográfica e documental.

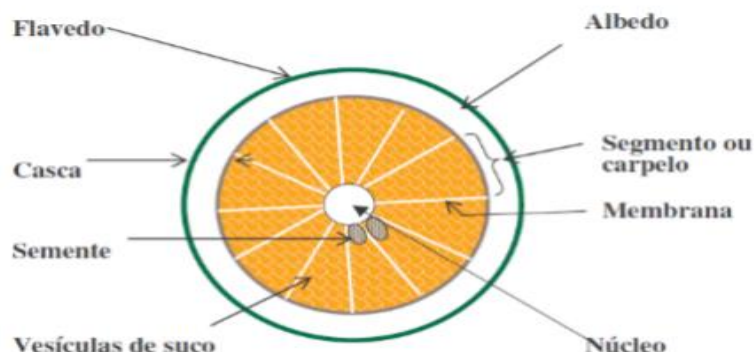
5.2 A farinha da casca e do bagaço da laranja

Desde a década de 1980, o Brasil é o maior produtor e exportador de laranjas do mundo. Em números, apenas nos anos de 2011 e 2012, por exemplo, foram produzidas cerca de 20 milhões de toneladas da fruta. A maior parte da produção se concentra na região sudeste do país, onde o clima favorece o desenvolvimento da fruta. Estima-se que a indústria brasileira de sucos de laranja gere um montante de 42% de resíduos da fruta após o seu processamento. São resíduos de baixo valor comercial, mas com grande potencial de aproveitamento.

De acordo com Aparecido et al. (2016), a laranja pertence ao gênero *citrus*. Praticamente todas as suas variedades possuem formato arredondado, com casca fibrosa e polpa suculenta, rica em água. Morfologicamente, as laranjas são formadas basicamente de pericarpo exterior, que se divide em exocarpo (casca exterior ou flavedo), mesocarpo, que é a parte branca da casca e endocarpo (lóculo). Juntos, o

flavedo e o albedo dão forma a casca, que possui maior quantidade de pectinado do que as demais partes.

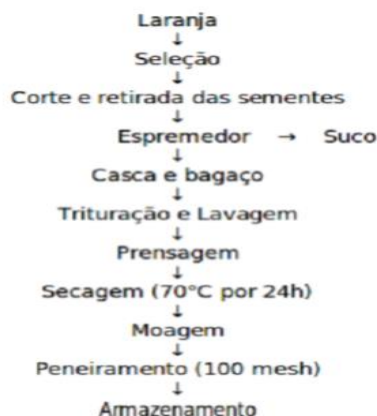
Figura 1: Corte equatorial da laranja.



Fonte: Tozatti et al. (2013).

As cascas, bagaços, membranas, vesículas, sementes e aparas são alguns dos resíduos do processamento da laranja para obtenção de sucos, por exemplo. As sobras da fruta são bastante ricas em pectina, celulose e polissacarídeos hemicelulósicos. Segundo Aparecido et al. (2016), os resíduos sólidos do processamento da laranja como casca e bagaço podem ser facilmente transformados em uma farinha, com alto potencial nutritivo e que pode ser usada tanto na alimentação animal, quanto para a elaboração de novos produtos, como bolos, óleos e doces. O processo para obtenção da farinha de laranja é simples, conforme disposto na figura abaixo:

Figura 2: Processamento de resíduos da laranja para obtenção de farinha.



Fonte: Tozatti et al. (2013).

Tozatti et al. (2013) destacam de sua experiência na elaboração de farinha a partir de cascas e bagaço da laranja, o alto teor de fibras encontrados no produto em relação ao teor de fibras encontrado nas farinhas comuns, como na farinha de mandioca. A fibra é um nutriente que exerce vários benefícios no organismo humano e a farinha de laranja é ótima fonte desse nutriente. Entretanto, os pesquisadores também observaram uma acentuação do sabor da laranja em função do tempo do preparo, aconselhando que o produto não deva ser conservado por muito tempo a partir de sua produção.

A pesquisa desenvolvida por Aparecido et al. (2016) com a mesma finalidade, chegou à conclusão de que a utilização da farinha de casca e bagaço da laranja também pode se dar na preparação de produtos de panificação com boa qualidade e aceitabilidade no mercado. Entretanto, os autores também observaram o fato de que a farinha em si deve ser consumida logo após a sua produção, por que quanto maior é o tempo de armazenamento, maior é o sabor residual da casca da laranja.

Enfim, a farinha da casca e bagaço da laranja possui boa qualidade nutricional, com valores elevados de vitamina C e proteínas. Também possui alta quantidade de fibras e apresenta elevado potencial de hidratação, de modo que também pode ser utilizada como complemento alimentar e vitamínico. Também pode ser usada para a fabricação de pães e massas, desde que sejam realizados testes experimentais acerca das quantidades adequadas para seu uso (TOZZATI et al. 2013).

5.3 A farinha da casca do maracujá amarelo e maracujá do cerrado

O termo “maracujá” tem origem indígena e significa “alimento em forma de cuia”, em referência ao seu formato, quando cortado de maneira transversal. Existem entre 500 e 600 espécies de maracujás, dentre as quais 150 são nativas do Brasil, apresentando variações de tamanho, cor, aroma e sabor. A espécie é amplamente cultivada em várias regiões do Brasil, especialmente no Nordeste para fins industriais. Estima-se que 53% da produção de maracujá seja destinada ao consumo interno *in natura*, enquanto 47% para a indústria de sucos e derivados. Os dois tipos mais comuns são exatamente o maracujá amarelo e o maracujá do cerrado, conforme se observa da figura abaixo (SPINOSA, 2014).

Figura 3: Maracujá amarelo (1) e maracujá do cerrado (2).



Fonte: SPINOSA, 2014.

O processamento industrial do maracujá amarelo, assim como ocorre com outros tipos de frutos, gera grandes quantidades de resíduos como cascas e as sementes. Na tentativa de evitar esse desperdício, tanto no Brasil como no exterior, já existem vários programas de processamento da casca do maracujá para obtenção de farinha e outros subprodutos. Tanto a farinha de maracujá amarelo quanto a farinha de maracujá do cerrado já foram utilizadas em substituição de ingredientes tradicionais, onde também foi verificada a ação funcional destas farinhas (CATARINO; SEIBEL, 2016).

Na pesquisa desenvolvida por Coqueiro, Pereira e Galante (2016), os autores descreveram o processo de obtenção da farinha de maracujá a partir do processamento de sua casca da seguinte forma: Inicialmente as cascas são cortadas e divididas em três ou quatro pedaços utilizando um descascador industrial; Depois, inicia-se o processo de secagem, durante quatro dias a uma temperatura de 65°C com circulação de ar. Após esse período em estufa, a casca seca foi triturada em um

liquidificador doméstico, peneirada e armazenada até o momento de seu consumo, sem qualquer tipo de aditivo.

De acordo com os autores a farinha da casca do maracujá mostra grande riqueza de substâncias em sua composição, especialmente de fibras solúveis. A farinha de casca de maracujá amarelo ou do cerrado é indicada no controle de diabetes, colesterol, diarreias em crianças e no auxílio a dietas alimentares (COQUEIRO; PEREIRA; GALANTE, 2016).

Outro dado interessante é que o polissacarídeo coloidal (pectina) contido na casca é solúvel no organismo humano, fazendo com que se forme um gel e dificultando a absorção de carboidratos de maneira geral, inclusive da glicose. A farinha também apresenta propriedades anticancerígenas e imunoestimulatória. Além disso, demonstra ainda ação anti-hipertensiva humana e animal, nos quais também possui propriedades ansiolíticas (SPINOSA, 2014).

Entretanto, os autores citados alertam para o fato de que a farinha da casca de maracujá também é composta por fibras insolúveis que têm alto poder laxativo se consumida de forma exagerada. Também não é recomendado o uso de produtos a base de maracujá durante a gravidez e lactação. No caso da gravidez, as substâncias encontradas na casca têm mostrado efeitos negativos em animais. Contudo ainda não existem estudos seguros relativos a mulheres grávidas e, por isso que se não se deve consumir (CATARINO; SEIBEL, 2016).

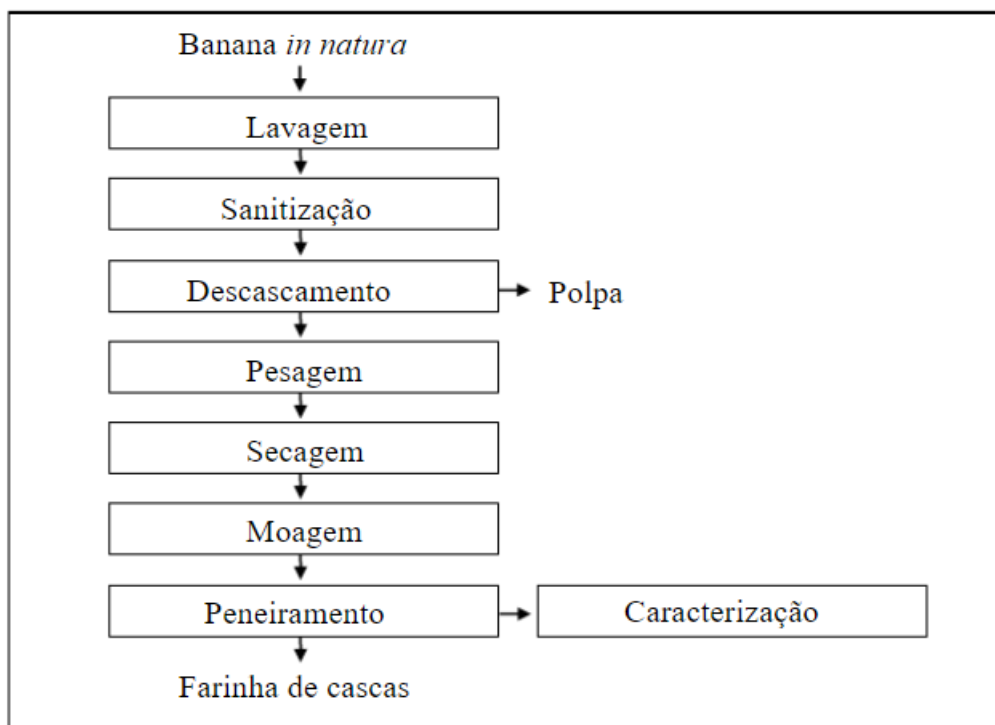
5.4 A farinha de casca de banana

De acordo com Santos (2014), a banana é um dos alimentos mais consumidos no mundo inteiro, sendo cultivada em vários países de clima tropical, que oferecem as condições ideais para seu plantio. No Brasil, a banana é produzida em todos os estados e também se encontra na lista dos alimentos mais consumidos pela população brasileira. Na maior parte das vezes, a banana é consumida em sua forma *in natura*, mas também é processada para a obtenção de doces, bolos e outros produtos. Sua comercialização representa um papel importante na economia brasileira, mas o desperdício da fruta chega a 42%, principalmente em relação às perdas pós-colheita.

Nesse sentido, estima-se que apenas 60% da produção de banana chegam ao consumidor. No Brasil, a variedade mais comum de banana é a Prata, que foi trazida pelos portugueses, sendo predominante nas regiões norte e nordeste do país. Uma parte que merece destaque na banana é a sua casca, que possui ainda mais fibras que a parte interior da fruta. A casca da banana possui grandes quantidades de pectina, que possibilita o seu aproveitamento em outros produtos, como a farinha, constituindo-se em uma alternativa adequada para a diminuição dos resíduos orgânicos (GOMES et al., 2016).

No estudo desenvolvido por Gomes et al. (2016), visando obter uma farinha a partir da casca da banana prata, os pesquisadores, após higienizarem as bananas, submeteram as cascas a um processo de secagem em uma estufa de circulação forçada, à 60°C por 180 minutos, por não apresentarem grande retenção de líquidos. Depois dessa secagem, as cascas foram moídas em um moinho de facas e peneiradas em malha, sem adição de qualquer outro tipo de produto químico. Esse processo está descrito na Figura 4:

Figura 4: Fluxograma do processo de obtenção da farinha da casca de banana.



Fonte: Gomes et al. (2016).

Santos (2014) ressalta que apesar das pesquisas se concentrarem no processamento da casca da banana prata, por ser mais comum, a farinha também pode ser obtida a partir de outras variações como a banana Pacovan e a banana maçã. A farinha de casca de banana pode ser utilizada na substituição parcial da farinha de trigo na panificação, em alimentos infantis, como papinhas e geleias e ainda em produtos dietéticos. Essas farinhas são fontes naturais de potássio, cálcio e magnésio, em comparação a outros tipos de farinhas existentes no mercado, como no caso da própria farinha de trigo.

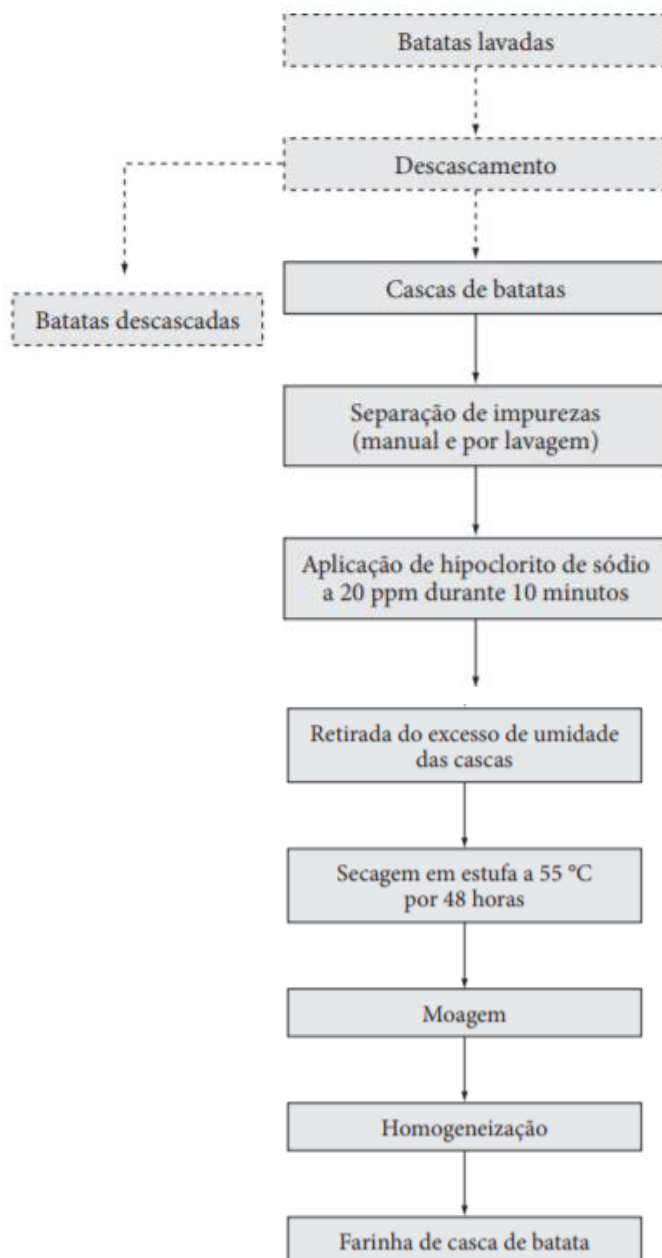
O estudo desenvolvido por Gomes et al. (2016) mostrou ser viável também a substituição da farinha de rosca por farinha de banana na elaboração de produtos com menor valor nutricional. A farinha obtida pelos autores em sua pesquisa mostrou possuir teor proteico relativamente baixo (7,32%). Por outro lado, os elevados valores de atividade antioxidante (89,61%) e fenólicos totais (69,67 por grama de farinha) a torna atrativa. Em geral, bolos e doces enriquecidos com farinha de banana, têm teores elevados de fenólicos totais e atividade antioxidante.

5.5 A farinha da casca da batata

A industrialização da batata cozida a vapor também gera uma grande quantidade de resíduos, principalmente sobras do corte e cascas, que podem ser aproveitados. Uma das preocupações na utilização desses resíduos é a presença de glicoalcaloides nas batatas, que são metabólicos secundários e potencialmente tóxicos. Quando são submetidas á fritura ou fervura, a quantidade dessas substâncias mas em concentrações elevadas no produto final, podem apresentar efeitos tóxicos ao organismo humano (PEREIRA et al. 2005).

Abaixo, segue o fluxograma usado para obtenção da farinha da batata:

Figura 5: Fluxograma de obtenção da farinha de casca de batata.



Fonte: Fernandes et al. (2008).

Dessa forma, a casca da batata, corretamente higienizada, pode ser utilizada na alimentação humana na forma de farinha. A farinha da casca de batata obtida na experiência realizada por Fernandes et al. (2008), por exemplo, apresentou altos valores de cálcio, fósforo e magnésio, podendo ainda enriquecer produtos elaborados com a mesma. Além disso, a mesma experiência observou que o padrão de cor entre a farinha de batata e a farinha de trigo tradicional pouco se difere. Dessa forma é

possível usar a farinha de batata em produtos de panificação em conjunto com a farinha de trigo, inclusive integral.

Já no estudo desenvolvido por Pereira et al. (2005), a análise dos rejeitos (casca) da batata mostrou que estas possuem rendimento de 18% em relação ao produto inicial, o que significa que pode ser utilizada na elaboração de novos produtos, como a farinha. Os autores ainda obtiveram uma farinha da casca de batata e a utilizaram na elaboração de um biscoito, que apresentou resultados sensoriais satisfatórios, nos quais a pesquisa de glicoalcaloides foi negativa, o que sugere a segurança do produto.

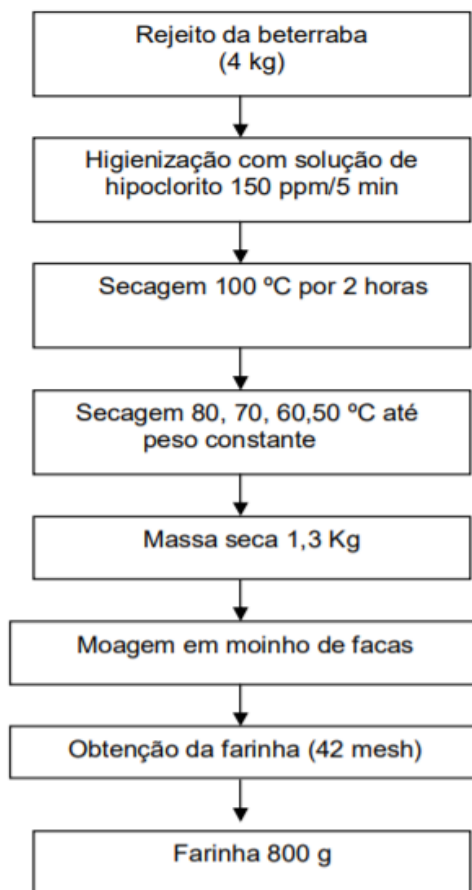
5.6 A farinha de beterraba

Segundo Teixeira et al, (2017), a beterraba, de nome científico *Beta vulgaris* é originária de países europeus e do norte da África que possuem clima temperado, mas também é cultivada em larga escala em todas as regiões do Brasil, com predominância da região sudeste (42%). Trata-se de um tipo de raiz tuberosa, com formato globular, de sabor acentuadamente doce. As beterrabas também possuem altas quantidades de betalaínas, uma classe de pigmento natural com elevada atividade antioxidante.

Em linhas gerais, a beterraba é consumida *in natura* através de saladas ou adicionada como ingrediente na produção de outros produtos como biscoitos, sorvetes, bebidas, *blends*, dentre outras preparações. Entretanto, apesar do largo consumo da beterraba, a sua casca geralmente é descartada durante o processamento. A farinha da casca da beterraba possui excelente perfil nutricional, com elevado teor de proteínas, carboidratos e fibras alimentares, além de calorias, mas baixa quantidade de lipídeos (BASSETO et al 2011).

No estudo desenvolvido por Basseto et al. (2011), a farinha da casca da beterraba foi obtida da seguinte forma:

Figura 6: Fluxograma para obtenção da farinha de casca de beterraba.



Fonte: Basseto et al. (2011).

De acordo com Teixeira et al. (2017), o aproveitamento da casca de beterraba para fabricação de farinha é uma das alternativas viáveis para o aproveitamento do resíduo da hortalíça, com rendimento de aproximadamente 20% em relação às sobras. Ou seja, com um quilo de casca de beterraba é possível produzir aproximadamente 200 gramas de farinha. A farinha de beterraba mostrou ser ainda uma rica fonte de antocianinas e antioxidantes. A utilização da farinha para a elaboração de outros produtos, como os cookies, uma excelente opção, por que agrega valor ao produto e mantém as propriedades funcionais do alimento em níveis satisfatórios.

A experiência com os cookies mostrou que a adição de farinha de casca de beterraba em sua composição proporcionou um aumento no aporte de cinzas e fibras, mas reduziu o teor de umidade, lipídios e calorias, melhorando o perfil nutricional do produto. Dessa forma, tem-se que a farinha da casca da beterraba pode ser considerada como um potencial ingrediente para adição em novos produtos, além de

poder ser consumida *in natura* como complemento alimentar ou em sopas e caldos (BASSETO et al. 2011).

5.7 A farinha de cenoura

A cenoura é reconhecida como uma excelente fonte de fibras e composto de bioativos, como o betacaroteno, que atua como neutralizador de espécies relativas ao oxigênio e precursor do retinol. As fibras dietéticas fazem parte de um grupo de componentes alimentares que não sofrem os efeitos da hidrólise e não são digeridos no corpo humano. Dessa forma, os benefícios alimentares dessa classe de alimentos aumentam cada dia mais o seu consumo. Por outro lado, na indústria de minimamente processados, as cenouras geram resíduos como as cascas e aparas, ocasionando perdas significativas (MACHADO; MORETTI; SOUSA, 2009).

Em alguns casos, estes resíduos são utilizados no preparo de rações animais e adubo, mas em sua maioria, são descartados na natureza. Por isso, encontrar formas de transformá-los em produtos alternativos é de grande interesse da indústria e da sociedade. As cascas de cenoura, por exemplo, contém grandes quantidades de betacaroteno e são ricas em fibras insolúveis, capacidade de absorção de glicose e redução de enzimas, podendo ser utilizadas como fonte de fibra isolada ou ainda adicionada a alimentos.

Nas palavras de Sousa (2008, p. 61):

Algumas agroindústrias de processamento mínimo têm utilizado essas raspas na produção de compostos orgânicos que são posteriormente utilizados como adubo, melhorando a estrutura física e química dos solos. Entretanto, essas raspas de minicenouras podem ser utilizadas na alimentação humana, após uma pasteurização ou secagem, tornando ainda mais viável a atividade de processamento mínimo no país, além de contribuir para uma melhora nutricional da população brasileira.

Para a obtenção da farinha da casca da cenoura, Sousa (2008) seguiu algumas etapas. Inicialmente as cascas foram centrifugadas e espelhadas em bandejas e levadas para uma estufa com temperatura média de 60°C onde permaneceram durante sete horas. Após a desidratação, as cascas foram moídas usando um pequeno moinho industrial e peneiradas. A pesquisadora distribuiu a farinha em

algumas porções, visando oferecer diferentes destinos ao produto, desde o consumo até a utilização na elaboração de bolos, por exemplo.

De acordo com o estudo desenvolvido por Machado, Moretti e Sousa (2009), as cascas de cenoura podem ser transformadas em farinha, proporcionando maior durabilidade do produto e aumento de sua vida útil. A farinha obtida no experimento dos autores mostrou ser rica em betacaroteno e fibras e pode ser usada na alimentação humana e na fabricação de bolos, biscoitos e outros tipos de massa, observadas as quantidades necessárias para cada mistura. Entretanto, a conservação do produto depende de aditivos químicos.

5.8 Farinhas derivadas dos resíduos industriais do pescado

Na indústria do pescado, boa parte do material processado é descartada e desperdiçada. Por outro lado, o consumo desses resíduos no enriquecimento de alimentos, além de auxiliar na minimização dos impactos ambientais, traz grandes benefícios para alimentação humana e animal. A utilização dos resíduos de pescado na fortificação dos alimentos tem sido cada vez mais empregada, principalmente em relação aos peixes e camarão, dando origem a várias pesquisas e estudos na área (SÁ LEITÃO, 2015).

Santos (2016) explica que a maioria das carnes de pescado apresenta alto teor de proteínas com bons níveis de aminoácidos essenciais e são fontes de vitaminas lipossolúveis, como A, D, E, K e de hidrossolúveis do complexo B, além de minerais, como cálcio, ferro, fósforo e lipídios. No caso dos lipídios esses são de suma importância para várias funções no organismo, como armazenamento de energia e auxílio na absorção de vitaminas e fornecimento de ácidos graxos especiais.

Nesse sentido, é de grande relevância aproveitar os resíduos do processamento industrial do pescado, evitando desperdícios, reduzindo os custos da produção e contribuindo com a questão ambiental. A criação de alternativas tecnológicas com valor agregado que permitam o gerenciamento desses resíduos, pode auxiliar ainda no combate à fome, geração de empregos e desenvolvimento sustentável.

De acordo com Santos (2016), a farinha de peixe é um dos alimentos de origem animal mais empregado na aquicultura, mostrando-se excelente fonte de energia digestível e boa fonte de minerais essenciais e vitaminas A, D e complexo B essenciais, além de alto teor biológico e proteico. Nos resíduos de peixe, como cabeça e pele, também são encontradas boas quantidades de aminoácidos essenciais, como treonina, triptofano e lisina, bem como quantidades de cálcio e fósforo. Os resíduos de pescado também são considerados de baixo risco de deterioração bacteriana, em virtude de sua baixa atividade de água e ao tratamento térmico utilizado que permite a sua estocagem.

Embora o preço do produto possa variar em relação ao mercado e à qualidade do produto, ele tende a aumentar. Na verdade, a farinha de peixe, ao contrário de outros resíduos da indústria de alimentos, já é um dos produtos mais comercializados do mundo, o que garante a sua presença no mercado e mostra a necessidade de desenvolvimento de novos estudos relacionados ao alimento. As pesquisas demonstram que a cada cem quilos de resíduos de peixe é possível produzir 20 quilos de farinha. Santos (2016)

Sá Leitão (2015) desenvolveu um estudo para obtenção de uma farinha a partir de resíduos (pele e cabeça) do tambaqui. A farinha de peixe foi elaborada a partir da desidratação da pele e da cabeça do peixe em uma estufa com temperatura de 60°C por 8 horas. Posteriormente, o material foi levado ao forno à gás a uma temperatura de 180°C por 30 minutos. Após esse processo de desidratação os resíduos foram triturados em um multiprocessador doméstico e peneirados para a obtenção da farinha, que foi armazenada em temperatura ambiente e longe da luz e da umidade.

Os resultados do estudo realizado evidenciaram que a farinha obtida a partir do processamento da pele do tambaqui apresenta composição decimal adequada e pode ser agregada a pães, bolachas, dentre outros produtos, visando aumentar o teor proteico de alimentos limitados, como aqueles que oferecem apenas carboidratos. Outro fato interessante é a possibilidade dessa adição sem que os consumidores percebam qualquer odor ou gosto de peixe, podendo ainda ser empregada na ração de vertebrados e contribuindo com a questão nutricional e ambiental (SÁ LEITÃO, 2015).

Já o estudo desenvolvido por Santos (2016) também mostrou diversas vantagens no uso da farinha de peixe na alimentação humana e animal, principalmente no que diz respeito ao seu valor nutricional, por que guarda boa parte

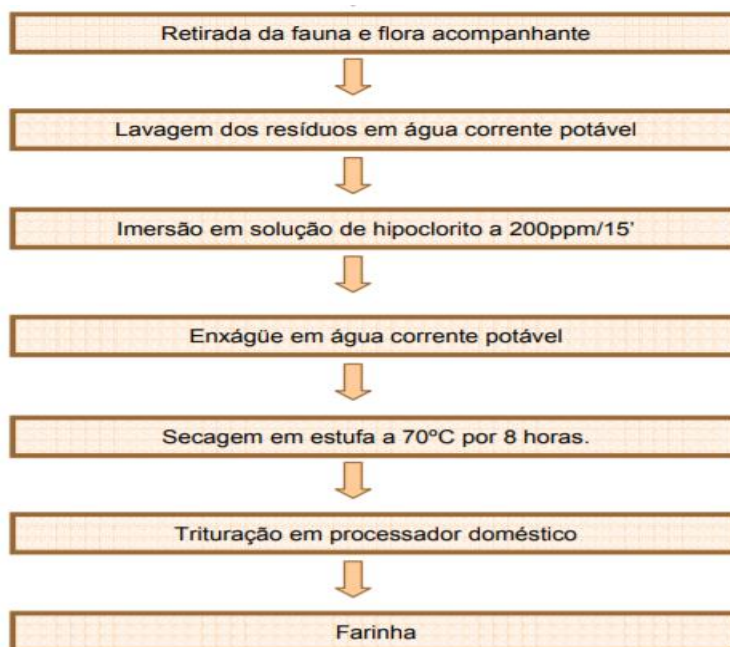
dos nutrientes do produto original. O autor destaca a tendência que a farinha tenha alta valorização no mercado, inclusive pelo surgimento de indústrias especializadas em sua fabricação e comercialização nos últimos anos.

De acordo com Azevedo (2014), o camarão produzido no Brasil é proveniente da pesca extrativa marítima e da aquicultura marinha. Estima-se que anualmente sejam produzidas no país cerca de 70 mil toneladas de camarão, das quais pelo menos a metade vem da pesca extrativa. A região nordeste se apresenta como uma importante região produtora, de onde saem 80% da produção nacional. A maior parte do camarão produzido é destinada ao consumo interno, de modo que o volume produzido traz também partes como cabeça, casca e cauda, que em geral são descartados e trazem problemas ambientais.

O resíduo do processamento do camarão é rico em proteínas, principalmente a quitina. A fermentação desse resíduo por ácido láctico também é um procedimento eficaz e econômico de proteger a biomassa da decomposição bacteriana, formando uma silagem rica em proteínas, uma fração lipídica e quitina. O resíduo de camarão, como a cabeça, cascas e cauda também possui alto teor de aminoácidos, indicando seu alto valor nutricional. Dessa forma, os resíduos de camarão podem ser processados e usados na produção de novos produtos como farinhas destinadas à alimentação humana e animal (DAMASCENO, 2007).

A cabeça do camarão, por exemplo, além do baixíssimo valor comercial, também é uma fonte de poluição ambiental e gera custos adicionais durante o seu descarte, reduzindo a margem de lucro do sistema de produção. A cabeça também constitui, em média, 33% do tamanho total do camarão e geralmente é descartada pelas unidades beneficiadoras, sem qualquer tipo de aproveitamento tecnológico. Mas tanto a cabeça como as cascas e a cauda podem ser utilizadas na elaboração de farinha de camarão, a partir de sua secagem e trituração, conforme destacado abaixo:

Figura 7: Fluxograma do processamento de farinha a partir do resíduo de camarão.



Fonte: Damasceno (2007).

O estudo realizado por Damasceno (2007) mostrou que a farinha obtida a partir do processamento da cabeça e das cascas do camarão apresentou um rendimento de 25%, ou seja, para cada quilo de cascas e cabeças é possível produzir até 250 gramas de farinha. O produto também se mostrou uma excelente fonte proteica e lipídica, além de apresentar alta quantidade de cálcio. A farinha também mostrou ser rica em aminoácidos e, além de poder ser utilizada na alimentação animal, como no caso de frangos, também pode ser inserida na dieta humana e usada na produção de novos produtos como nuggets e farofas.

5.9 A farinha de casca de ovo

De acordo com Peres (2010), a casca do ovo de galinha é fonte natural de sais minerais, como carbonato de cálcio, carbonato de magnésio e fosfato de cálcio, e serve como base para o desenvolvimento de produtos na indústria cosmética, suplementos alimentares, além da farinha ou pó de casca de ovo. A industrialização de ovos possibilita algumas vantagens econômicas, mas também ocasiona a geração de um número expressivo de cascas, que são considerados resíduos. A casca representa 10% do peso do ovo da galinha o que corresponde a produção de 6 milhões de toneladas de casca de ovo anualmente.

A utilização da casca de ovo é sugerida como uma alternativa para a valorização dos resíduos sólidos. Vários fatores podem influenciar a espessura da casca, sendo o nível nutricional o mais preocupante, tendo em vista que a casca do ovo é formada em sua maior parte por carbonato de cálcio e a deficiência deste elemento pode ocasionar ovos com casca mole ou casca fina. A redução dos níveis de magnésio e fósforo pode ocasionar o mesmo problema (DALLACORTE et al. 2017).

Ressalte-se que o cálcio é um elemento essencial para todos os seres vivos e é vital para crescimento e fortalecimento dos ossos e dos dentes, além de auxiliar na coagulação do sangue e na contração muscular. A única fonte disponível de cálcio para o organismo humano vem da dieta, sendo importante garantir uma ingestão mínima diária do mineral, para completo crescimento e maturação dos ossos. A ingestão adequada de cálcio ao longo da vida também retarda o processo de perda óssea e subsequente desenvolvimento da osteoporose.

No estudo desenvolvido por Peres (2010) a farinha da casca do ovo foi obtida da seguinte forma: Primeiro, as cascas foram lavadas com água corrente e sanitizadas com solução clorada a 200ppm por 15 minutos. Após a higienização as cascas foram imersas em água a 80°C durante 10 minutos. Posteriormente, a água foi descartada e as cascas enviadas para a estufa de secagem expostas a uma temperatura de 100°C por uma hora. Depois, foram trituradas em um liquidificador doméstico, peneiradas e acondicionadas em temperatura ambiente, longe de qualquer tipo de luz.

Segundo Dallacorte et al. (2017), a farinha de casca de ovo é um suplemento alimentar de valor acessível, simples e riquíssima em sais minerais. O ovo é bastante usado na culinária brasileira, seja frito, cozido ou ainda na preparação de outros alimentos, por isso, é muito comum nas prateleiras de supermercados, feiras livres e na dieta de todo brasileiro. A maior vantagem da farinha de casca de ovo, sem dúvidas, é a quantidade de cálcio que se pode obter. Enquanto um copo de leite apresenta cerca de 290 mg de cálcio, a farinha de casca de ovo apresenta 2400 mg, ou seja, oito vezes mais cálcio que o leite, que é uma das maiores fontes de cálcio na dieta humana.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aproveitamento integral dos alimentos é uma ferramenta capaz a disponibilizar fontes de nutrientes para o consumo humano e animal, melhorar a qualidade de vida da população e ainda melhorar a economia e reduzir os impactos ambientais. Entretanto, para que o aproveitamento integral dos alimentos seja possível é necessário que haja uma mudança de paradigmas na população e nas indústrias, a partir da redução do desperdício, enxergando nas partes menos nobres das frutas, verduras, pescados e ovos, potenciais fontes nutritivas e não apenas “lixo”.

Uma alternativa de aproveitamento integral dos alimentos consiste na utilização das partes menos nobres para o desenvolvimento de novos produtos. Bagaços do processamento da laranja para a produção de suco, cascas do maracujá, casca da cenoura ou cabeças de camarão, por exemplo, podem ser reaproveitados para a produção de farinhas com potencial nutritivo para alimentar ou complementar a dieta de seres humanos. Muitos deles já estão disponíveis no mercado e têm alta procura, como é o caso da farinha de peixe.

No caso das farinhas obtidas a partir do processamento de resíduos de frutas, como as cascas da laranja e do maracujá, os estudos pesquisados mostraram que o produto é rico em compostos fenólicos totais e antioxidantes. Ou seja, a farinha de resíduo de frutas pode ser apontada como fonte promissora de antioxidantes naturais, podendo até mesmo ser usada na produção de outros alimentos industrializados. Alguns estudos analisados trouxeram exemplos da utilização dessas farinhas para a fabricação de bolos, biscoitos do tipo *cookie* e até mesmo o seu consumo *in natura*, apresentando apenas variações de cores e sabores.

No tocante às verduras e legumes, o processamento das cascas da batata inglesa e da beterraba, por exemplo, pode originar farinhas cujo rendimento total gira em torno de 20%. As farinhas obtidas a partir do processamento de casca de legumes além de apresentar características nutricionais muito semelhantes ao legume *in natura*, também são ricas em antocianinas e antioxidantes. Esse tipo de farinha também pode ser consumida *in natura* ou usada para a elaboração de novos produtos, até mesmo em substituição à farinha de trigo.

Por fim, o estudo também mostrou que as farinhas obtidas a partir do processamento de resíduos de pescado, como as cabeças de peixe e cascas de camarão são excelentes fontes nutricionais. Como a indústria de processamento de pescados gera grande quantidade de resíduos, a elaboração de farinhas a partir desses resíduos pode reduzir os impactos negativos dessa atividade industrial ao meio ambiente e ao mesmo tempo também pode auxiliar na solução de problemas nutricionais atribuídos à carência ou deficiência de proteínas de elevado valor nutricional na dieta alimentar.

7 REFERÊNCIAS

- APARECIDO, A; MORETO, S. A; SOTT, L; BAROSSO, T; MILOTO BERNARDI, D. Produção de farinha da casca e bagaço da laranja. **Anais do X SEAGRO**, Cascavel, 2016.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: Elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- AZEVEDO, M. S. T. **Processamento e avaliação nutricional da farinha de resíduo de camarão para frangos de corte**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, 2014.
- BASSETO, R. Z; SAMULAK, R; MISUGI, C. T; BARANA, A. C; BIANCARDI, C. R. Aproveitamento de farinha de resíduo de beterraba como matéria prima para fabricação de biscoito tipo *cookies*. **Revista TECHNOENG**, 3. ed., 2011.
- CARDOSO, F. T; FROES, S. C; FRIEDE, R; MIRANDA, M. G; AVELAR, K. E. S. Aproveitamento integral dos alimentos e seu impacto na saúde. **Sustentabilidade em debate**, Brasília, v. 6, n. 3, p. 131 – 143, 2015.
- CASTELLI, G. **A indústria de alimentos e o meio ambiente**. Campinas: ITAL, 2002.
- _____. **Agroindustrialização de frutas**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 2008.
- CATARINO, R. P. F; SEIBEL, N. F. Elaboração e caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos. **Tópicos em ciências e tecnologia de alimentos: resultados de pesquisas acadêmicas**, v. 3, 2016.
- CAVALCANTI, M. A; SELVAM, M. M; VIEIRA, R. R. M; COLOMBO, C. R; QUEIROZ, V. T. M. Pesquisa e desenvolvimento de produtos usando resíduos de frutas regionais: inovação e integração no mercado competitivo. **Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, São Carlos, 2010.
- COQUEIRO, A. Y; PEREIRA, J. R. R; GALANTE, F. Farinha de casca do fruto de *Passiflora eulis f. flavicarpa Deg.* (Maracujá amarelo): do potencial terapêutico aos efeitos adversos. **Rev. Bra. Pl. Med**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 563 – 569, 2016.
- CUNHA, D. A. Uma análise sistêmica da indústria alimentícia brasileira. **Anais do XLIV Congresso da SOBER**, Fortaleza, 2006.
- DALLACORTE, C; BEHLING, S. M; QUADROS, C. S. Implantação de uma indústria de farinha de casca de ovo: um estudo da viabilidade econômica. **Revista Tecnológica**, v. 6, n. 1, 2017.
- DAMASCENO, K. S. F. S. **Farinhas dos resíduos do camarão *litopenaeus vannamei* caracterização e utilização na formulação de hambúrguer**. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia em alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FAO. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. **30% de toda a comida produzida no mundo vai parar no lixo**, 2017.

FERNANDES, A. F; PEREIRA, J; GERMANI R; OIANO NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v. 28 (supl.), p. 56 – 65, 2008.

GALINDO, C. O. **Análise sensorial de produtos elaborados à base de partes não convencionais de frutas**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica do Paraná – UTFPR, 2014.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2014.

GOMES, M. S. FRAGA, S; MOURA, N. F; SILVA, R. S. Aproveitamento de cascas de banana para a produção de farinha e aplicação como ingrediente em bolos. **Anais do XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado, 2016.

LAURINDO, T. R; RIBEIRO, K. A. R. Aproveitamento integral dos alimentos. **Interciência & Sociedade**, v. 3, n. 2, p. 17 – 26, 2013.

MACHADO, C. M; MORETTI, C. L; SOUSA, R. M. D. **Aproveitamento das raspas geradas na produção de minicenouras**, Brasília, 2009.

MOURA, L. B; JUCÁ, I. D; MACÊDO, M. J. R; DELFINO, M. R; RISLÂNCIA, R. C. Verificação da destinação dos resíduos oriundos do abatedouro de carne e das feiras livres de pescado da região do Cariri. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 4, p. 05 – 10, 2013.

NASCIMENTO, S. P. Desperdício de alimentos: um fator de insegurança alimentar e nutricional. **Segurança alimentar e nutricional**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 85 – 91, 2018.

PEREIRA, C. A; CARLI, L; BEUX, S; BUSATO, S. B; KOBELINIK, M. Utilização de farinha obtida a partir de rejeito de batata na elaboração de biscoitos. **Publ. UEPG Ci. Exatas e da Terra**, Ponta Grossa, v.11, n. 1, p. 19 – 26, 2005.

PERES, A. P. Farinha de casca de ovo: Determinação do teor de cálcio biodisponível. **Revista Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 74 – 80, 2010.

PHILERENO, D. C; DALEGRAVE, J. O desperdício de alimentos: um estudo do caso da Ceasa Serra – RS. **Revista Estudo e Debate**, Lajeado, v. 24, n. 1, p. 7 – 25, 2017.

SÁ LEITÃO, B. R. G. Sustentabilidade e elaboração de novos produtos através do aproveitamento residual alimentar. **Revista de produção acadêmica e científica**, Manaus, v. 2, n. 2, p. 97 – 104, 2012.

_____. Elaboração e avaliação nutricional da farinha de pele do tambaqui (*colossoma macropomum*) e utilização de produtos alimentícios. **NEXUS Revista de Extensão do IFAM**, v. 1, n. 2, p. 65 – 70, 2015.

SANTOS, J. M. **Desenvolvimento de bananada da casca de banana com redução do valor calórico**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Nutrição da Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, 2014.

SANTOS, W. M. **Aproveitamento de subprodutos de resíduos de pesca para a produção de farinhas**. Trabalho apresentado ao curso de engenharia ambiental e sanitária da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

SOUSA, R. M. **Aproveitamento do resíduo do processamento de cenoura no desenvolvimento de novos produtos alimentícios**. Dissertação apresentada a Universidade de Brasília para obtenção do grau de Mestre em Nutrição Humana, Brasília, 2008.

SOUZA, F. P; MORAIS, J. L; SILVA, T. M. C. F. Desenvolvimento e caracterização de farinha obtida a partir da casca de jenipapo. **Anais do XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado, 2016.

SPINOSA, E. A. **Caracterização da farinha da casca de maracujá amarelo e maracujá do cerrado**. Artigo apresentado ao Departamento de Ciências e alimentos da Universidade Federal do Ceará, 2014.

STORK, C. R; NUNES, G. L; OLIVEIRA, BB; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 537 – 543, 2013.

TEIXEIRA, F; NUNES, G; SANTOS, M. M. R; CÂNDIDO, C. J; NOVELLO, D. *Cookies* adicionados de farinha da casca de beterraba: análise físico – química e sensorial entre crianças. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três corações, v. 15, n. 1, p. 472 – 488, 2017.

TOZATTI, P; RIGO, M; BEZERRA, J. R. M; CÓRDOVA, K. R. V. Utilização do resíduo de laranja na elaboração de biscoitos tipo cream cracker. **Revista Ciências exatas e naturais**, v. 15, n. 1, 2013.

VELTHEM, L. H. V. A “farinha especial”: fabricação e percepção de um produto da agricultura familiar no vale do rio juruá, Acre. **Bol. Mus. Pra. Emílio Goeldi**, Belém, v. 7, n. 2, p. 435 – 456, 2012.

VIANA, F. L. E. Indústria de alimentos. **Caderno Setorial ETENE**, ano 3, n. 27, 2018.

VICENTINI, M. S. Alimentos industrializados: abordagem da indústria, consumidores e governo. **Segurança alimentar e nutricional**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 671, 682, 2015.